Istruzioni per l'uso, la manutenzione e l'installazione degli scambiatori di calore

Aggiornata a: März 2022

1. Introduzione

2. Avvertenze importanti

- 2.1 Disposizioni generali di sicurezza
- 2.2 Dispositivi di protezione
- 2.3 Uso dello scambiatore di calore
- 2.4 Trasporto e stoccaggio
  - 2.4.1 Informazioni generali
  - 2.4.2 Trasporto
  - 2.4.3 Disimballaggio
  - 2.4.4 Stoccaggio
- 2.5 Smaltimento
  - 2.5.1 Informazioni generali
  - 2.5.2 Compatibilità ambientale

3. Utilizzabilità

- 3.1 Conformità d'uso
- 3.2 Descrizione e funzionamento
  - 3.2.1 Informazioni generali
  - 3.2.2 Principio di funzionamento di uno scambiatore di calore a pacco alettato
- 3.3 Uso improprio
- 3.4 Modalità di funzionamento non ammesse
- 3.5 Scambiatore di calore con acqua fredda o salamoia come mezzo di raffreddamento
- 3.6 Scambiatore di calore con acqua calda o olio diatermico come mezzo di riscaldamento
- 3.7 Scambiatore di calore con vapore come mezzo di riscaldamento
- 3.8 Scambiatore di calore con refrigerante

4. Installazione

- 4.1 Punti di trasferimento

5. Parametri tecnici

6. Installazione/Messa in servizio

- 6.1 Informazioni generali
- 6.2 Funzionamento
  - 6.2.1 Informazioni generali
  - 6.2.2 Messa in funzione di scambiatori di calore con acqua, acqua glicolica o olio diatermico come mezzo di riscaldamento

7. Pulizia dello scambiatore di calore

8. Responsabilità e garanzia

1. Introduzione

Gli scambiatori di calore a pacco alettato WätaS sono concepiti come scambiatori di calore gas/liquido. Le applicazioni sono refrigeratori, riscaldatori, evaporatori diretti, condensatori, tubi termici con refrigeranti o altre soluzioni specifiche del cliente. La costruzione avviene individualmente su richiesta del cliente.

Le seguenti informazioni e istruzioni per l'installazione, la manutenzione e l'uso dello scambiatore di calore si basano sulla nostra esperienza pluriennale, lo stato attuale della tecnica e tengono conto delle nostre conoscenze precedenti. Ciò non esonera tuttavia l'utente dalla responsabilità di effettuare un controllo in proprio.

Un uso conforme alle condizioni di base garantisce un funzionamento sicuro.

Le condizioni speciali del rispettivo scambiatore di calore devono essere tratte dai documenti speciali del rispettivo scambiatore di calore.

2. Avvertenze importanti

2.1 Disposizioni generali di sicurezza

I nostri scambiatori di calore soddisfano i requisiti fondamentali di sicurezza e salute della Comunità Europea. Nonostante tutto ciò possono verificarsi situazioni di pericolo.

È vietato utilizzare uno scambiatore di calore per uno scopo non previsto dal fabbricante.

Da seguire sempre:

- le norme di lavoro vigenti in loco
- le norme di sicurezza vigenti in loco
- leggi locali e regolamenti ambientali

Se il personale dovesse rilevare errori nell'apparecchio o pericoli da esso derivanti, informare immediatamente l'operatore o una persona autorizzata.

Le norme di sicurezza applicabili al prodotto devono essere prese sul serio quando si maneggiano sostanze chimiche, oli e grassi.

Prima di lavorare con sostanze simili, leggere attentamente e seguire le istruzioni per l'uso riportate sull'imballaggio delle sostanze chimiche. Ciò vale anche per i detergenti.
Controllare se questa/e sostanza/e può/possono essere utilizzata/e con il relativo scambiatore di calore.

Le informazioni di pericolo e di sicurezza apposte su uno scambiatore di calore devono essere mantenute in condizioni chiaramente visibili.

I prodotti chimici esplosivi e/o infiammabili non devono entrare in contatto con le parti calde dello scambiatore di calore.

2.2 Dispositivi di protezione

Durante il funzionamento uno scambiatore di calore diventa freddo o caldo.

A seconda della posizione di montaggio, le superfici devono essere adeguatamente protette da possibili contatti mediante dispositivi di protezione.

Per le superfici calde può essere necessario un pittogramma di avvertenza.

L'uso di adeguati dispositivi di protezione è un presupposto per i lavori su uno scambiatore di calore.

2.3 Uso dello scambiatore di calore

Lo scambiatore di calore deve essere maneggiato in modo sicuro e consapevole dei pericoli.

I carichi, come quelli del vento, che possono agire sullo scambiatore di calore, devono essere progettati sul posto in modo tale che non tocchino lo scambiatore di calore in nessuna direzione.

Vibrazioni di qualsiasi tipo, che possono influenzare lo scambiatore di calore attraverso i mezzi o la costruzione, devono essere escluse in loco.

Gli scambiatori di calore devono essere installati assolutamente disaccoppiati dal rumore e dai carichi trasmessi dalla struttura.

Le misure principali devono includere la riduzione delle vibrazioni alla fonte. Se sono necessarie misure secondarie, gli elementi antivibranti devono essere installati in loco davanti allo scambiatore di calore.
Si devono escludere sbalzi di pressione durante la messa in funzione o con l'apertura e la chiusura delle valvole. Le misure devono essere prese sul posto. Anche le pulsazioni che possono verificarsi ad esempio con le pompe non devono essere trasferite allo scambiatore di calore.
È inoltre necessario verificare che lo scambiatore di calore non presenti difetti visibili. Questi includono tubi pressati, curve, alette o guarnizioni.

I guasti che possono compromettere la sicurezza devono essere eliminati al più presto.

2.4 Trasporto e stoccaggio

2.4.1 Informazioni generali

La completezza e gli eventuali difetti dell'intera fornitura devono essere verificati immediatamente all'arrivo, alla presenza di un rappresentante dell'azienda di trasporto.

Sulla base dei documenti di accompagnamento e della bolla di consegna è possibile controllarli.

Possono essere prese in considerazione solo le richieste di risarcimento per danni di trasporto che sono state presentate allo spedizioniere il giorno del ricevimento della merce mediante

apposizione sulla documentazione del trasporto, identificate e comunicate immediatamente al produttore.

Osservare le istruzioni WätaS sull'imballaggio di trasporto.

Durante il trasporto e lo stoccaggio, assicurarsi che le alette e le altre parti dello scambiatore di calore non vengano danneggiate. Sulle alette non devono essere posizionati oggetti. I fluidi che possono corrodere lo scambiatore di calore devono essere tenuti lontani da quest'ultimo.

Il trasporto e il sollevamento dei carichi, nonché il disimballaggio, sono riservati esclusivamente a personale idoneo, qualificato e istruito, in grado di trasportare gli scambiatori di calore grazie alle proprie competenze ed esperienza nel settore dei trasporti.

2.4.2 Trasporto

Gli scambiatori di calore WätaS vengono imballati in base alle dimensioni, al peso o a quanto concordato con il cliente.
Per evitare di danneggiare l'unità, il sollevamento è possibile solo nel modo descritto di seguito:

- Lo scambiatore di calore va sollevato dal telaio con guanti da lavoro resistenti al taglio. Le alette, i tubi o le curve dei tubi non devono essere sostenuti o sottoposti ad altre forze.
  Scambiatori di calore più grandi possono essere trasportati da più persone. Il peso è indicato sul disegno approvato dal cliente e sulla targhetta d'identificazione.
- Per gli scambiatori di calore a partire da ca. 500 kg sono previsti occhielli di sollevamento per il trasporto. Rispettare le norme di trasporto vigenti, come ad es. il rispetto dell'angolo di inclinazione ecc.

Durante il trasporto, prestare particolare attenzione a non danneggiare il pacco alettato, i tubi laterali e le curve. I conducenti di carrelli industriali, come i carrelli elevatori, devono assicurarsi che lo scambiatore di calore non venga danneggiato dal basso o lateralmente durante la marcia con la forca.

Evitare completamente il contatto dello scambiatore di calore con porte, pareti e oggetti duri in genere.

2.4.3 Disimballaggio

Lo stato della consegna deve essere immediatamente controllato dal destinatario. La condensa che si potrebbe essere formata deve essere rimossa.

Chiediamo che l'involucro e l'isolante dello scambiatore di calore vengano smaltiti in modo professionale e rispettoso dell'ambiente. Osservare le disposizioni nazionali.

2.4.4 Stoccaggio

Conservare sempre lo scambiatore di calore in un ambiente asciutto e al riparo dal gelo. Per evitare sollecitazioni sul materiale, lo scambiatore di calore deve potersi espandere liberamente, soprattutto in caso di unità più grandi. Sono da evitarsi oscillazioni della temperatura che durante lo stoccaggio possono portare alla formazione di condensa sullo e nello scambiatore di calore.

I tappi, che si trovano sui raccordi dei tubi, servono a proteggere dallo sporco e da altri liquidi. Essi vengono rimossi prima dell'installazione in modo che l'unità possa essere ventilata.

Poiché i tubi e le alette sono a parete sottile, non si deve depositare nulla sul pacco alettato che possa danneggiare le alette e i tubi.

Prestare particolare attenzione agli scambiatori di calore che non vengono installati immediatamente:

- Evitare che si formi condensa sullo scambiatore di calore a causa di coperture o oscillazioni di temperatura. Se necessario, rimuovere eventuali pellicole esistenti, ecc.
- L'aria ambiente deve essere progettata in modo che non si verifichino processi di corrosione
- con i materiali principali (solitamente Cu, Al e acciaio inossidabile).
- Lo scambiatore di calore deve essere protetto dallo sporco.

2.5 Smaltimento

2.5.1 Informazioni generali

Per lo smaltimento dello scambiatore di calore prestare attenzione a quanto segue:

La marcatura CE sullo scambiatore di calore deve essere rimossa e completamente distrutta.
Lo scambiatore di calore deve essere completamente smontato, le parti riciclabili riciclate e il resto smaltito di conseguenza.
Lo smontaggio può essere eseguito dall'utente stesso e/o effettuato sotto la sua responsabilità.

2.5.2 Compatibilità ambientale

Il disegno mostra tutti i materiali utilizzati per lo scambiatore di calore, garantendo così uno smaltimento rispettoso dell'ambiente.

Osservare le norme del proprio paese.

3. Utilizzabilità

3.1 Conformità d'uso

Lo scambiatore di calore può essere utilizzato solo in conformità alla sua destinazione d'uso.

Questo punto è descritto più dettagliatamente nel capitolo "Descrizione e funzionamento".

L'utilizzo di uno scambiatore di calore è consentito solo nel rispetto delle istruzioni per l'uso, del suo perfetto stato tecnico e della destinazione d'uso.

3.2 Descrizione e funzionamento

3.2.1 Informazioni generali

L'aria scorre attraverso le alette della maggior parte degli scambiatori di calore. WätaS intende con aria sempre un'aria atmosferica priva di grassi, oli e polveri. Evitare componenti adesivi o appiccicosi. Alcuni componenti corrosivi dell'aria possono distruggere le alette.

Lo stesso vale per i fluidi corrosivi nelle tubazioni dello scambiatore di calore. È responsabilità dell'operatore informare WätaS già durante la richiesta su quale sostanza (gas, liquido) è stata utilizzata. In caso di dubbi sulla compatibilità dei materiali, WätaS è pronta a mettere a disposizione i documenti relativi ai materiali utilizzati. Tuttavia, la compatibilità deve essere chiarita in loco.

Occorre inoltre considerare sul posto quali materiali sono stati collegati direttamente o a distanza allo scambiatore di calore nella linea e se questi possono avere un'influenza sullo scambiatore di calore per quanto riguarda la corrosione o lo sporco.

Tutti gli scambiatori di calore sono soggetti ad una pressione di prova superiore alla pressione di esercizio richiesta dal cliente in base alla temperatura del fluido specificata. Questa pressione è indicata sul disegno, che deve essere rilasciato dal cliente e può essere visto in seguito sulla targhetta d'identificazione.

La tenuta all'aria deve essere specificata esplicitamente al momento dell'ordine. Questo viene fatto in "WätaS – Gruppi di classificazione" separati:

A: Sigillatura con un composto sigillante adatto
B: Sigillatura con composto sigillante adatto + cofano rivettato
C: Cofani saldati a tenuta tecnica (possibile solo in acciaio inossidabile)

Se il cliente non specifica altro, lo scambiatore di calore viene prodotto senza queste tenute ermetiche.

Ogni singolo scambiatore di calore è dotato di una targhetta d'identificazione di serie da WätaS.

3.2.2 Principio di funzionamento di uno scambiatore di calore a pacco alettato

Il nome colloquiale scambiatore di calore sta per il trasferimento di calore. Si tratta di apparecchi in cui l'energia termica viene trasferita da una sostanza all'altra.
Le nervature, le cosiddette alette, vengono spinte sui tubi. Su questi lati il calore viene trasferito e condotto nell'aletta alla parete del tubo. Per rendere possibile ciò, il tubo è stato premuto sull'aletta. A causa della conduzione del calore, c'è un gradiente di temperatura nell'aletta. Nella direzione del flusso di calore, la temperatura lungo l'aletta diminuisce.

3.3 Uso improprio

Se uno scambiatore di calore viene utilizzato in modo improprio o non conforme all'uso previsto, a volte può rappresentare un rischio.

3.4 Modalità di funzionamento non ammesse

La sicurezza di funzionamento può essere garantita solo se lo scambiatore di calore viene utilizzato come previsto nei nostri documenti d'ordine.

I valori limite riportati nei nostri documenti d'ordine non devono in nessun caso essere superati o scendere al di sotto dei valori indicati.

Un aumento o una diminuzione della temperatura di tipo shock è ammesso solo in modo tale che lo scambiatore di calore possa sopportare l'espansione o la contrazione nella sua interezza senza distruggerne la forma strutturale. Eventuali variazioni dimensionali dovute alla temperatura del fluido sono a carico del cliente e devono essere prese in considerazione o pianificate in loco.

3.5 Scambiatore di calore con acqua fredda o salamoia come mezzo di

Vedere punto “3.2.2 Principio di funzionamento di uno scambiatore di calore a pacco alettato”

Oltre che sullo scambiatore di calore stesso, possono verificarsi lesioni a causa di spruzzi di liquidi come acqua o altre fonti di energia.

La temperatura e la pressione devono quindi essere tenute in considerazione. Il cliente deve prendere le precauzioni necessarie per evitare il contatto con lo scambiatore di calore a temperature inferiori, sia per contatto accidentale che durante il funzionamento dei comandi.

Se queste misure non sono possibili, le zone con temperature più basse devono essere indicate con un'etichettatura appropriata, ovvero segnali di avvertimento, ecc. Inoltre, la documentazione tecnica, che viene preparata e allegata dal cliente, deve indicare la presenza di tali rischi.

Se non è possibile evitare il contatto con parti dello scambiatore di calore a temperature inferiori, indossare un abbigliamento protettivo adeguato. I requisiti di tale rivestimento devono essere specificati nella documentazione tecnica fornita dal cliente.

Lo scambiatore di calore e le altre parti dell'impianto devono essere messi in funzione secondo le istruzioni del produttore e protetti contro la sovrappressione.

3.6 Scambiatore di calore con acqua calda o olio diatermico come mezzo di

Vedere punto “3.2.2 Principio di funzionamento di uno scambiatore di calore a pacco alettato”

Le lesioni possono essere causate da spruzzi di liquidi quali aria compressa, vapore, olio diatermico ad alta pressione o acqua.

Pertanto, anche in questo caso occorre tenere conto della temperatura e della pressione. Devono essere prese precauzioni sul posto per evitare il contatto con lo scambiatore di calore a temperature elevate, sia per contatto accidentale che durante il funzionamento dei comandi.

Se queste misure non sono possibili, le zone con temperature elevate devono essere indicate con un'etichettatura appropriata, come ad esempio segnali di avvertimento, ecc. Inoltre, la documentazione tecnica, che viene preparata e allegata dal cliente, deve indicare la presenza di tali rischi.

Se non è possibile evitare il contatto con parti dello scambiatore di calore a temperature più elevate, indossare un abbigliamento protettivo adeguato. I requisiti di tale rivestimento devono essere specificati nella documentazione tecnica fornita dal cliente.

Lo scambiatore di calore e le altre parti dell'impianto devono essere messi in funzione secondo le istruzioni del produttore e protetti contro la sovrappressione.

3.7 Scambiatore di calore con vapore come mezzo di riscaldamento

Vedere punto “3.2.2 Principio di funzionamento di uno scambiatore di calore a pacco alettato”

Oltre che sullo scambiatore di calore stesso, possono verificarsi lesioni dovute a spruzzi di fluidi quali aria compressa e vapore ad alta pressione.
In uno scambiatore di calore riscaldato a vapore, la condensa che si può formare nelle diverse condizioni di esercizio deve poter defluire rapidamente e senza ostacoli nel punto più profondo all'interno dello scambiatore. Pertanto, se all'interno dei tubi dei fluidi gassosi può formarsi del liquido di condensazione, il cliente deve prevedere dispositivi per il drenaggio o la rimozione dei depositi dalle zone basse per evitare danni dovuti a martellamento o corrosione.

Se nell'impianto vengono installati elementi quali valvole, diramazioni, curve di tubi, ecc. e di conseguenza il numero di giri rallenta, i picchi di impulso non devono superare la pressione massima specificata consentita.

Le misure devono essere prese sul posto. Solo se questo requisito è soddisfatto si può garantire una dissipazione uniforme del calore su tutta la superficie di scambio termico, nonché l'intero funzionamento e le prestazioni dell'unità e non si verificano shock da vapore. Evitare le vibrazioni: vedere le condizioni d'uso previste

Lo scambiatore di calore e le altre parti dell'impianto devono essere messi in funzione secondo le istruzioni del produttore e protetti contro la sovrappressione.

3.8 Scambiatore di calore con refrigerante

Vedere punto “3.2.2 Principio di funzionamento di uno scambiatore di calore a pacco alettato”

Come descritto, possono verificarsi lesioni sullo scambiatore di calore stesso.
Durante i lavori sugli impianti di refrigerazione rispettare le norme antinfortunistiche BGV D4 (precedentemente VBG 20).

Per ogni refrigerante sono disponibili le relative schede di sicurezza o le schede tecniche dei materiali del produttore e le indicazioni generali dell'associazione di categoria dell'industria chimica.

I lavori devono essere eseguiti esclusivamente da personale specializzato, qualificato e istruito.

Lo scambiatore di calore e le altre parti dell'impianto devono essere messi in funzione secondo le istruzioni del produttore e protetti contro la sovrappressione.

4. Installazione

Ogni singolo collegamento è mostrato sul disegno.

Si devono utilizzare solo i collegamenti indicati con i corrispondenti diametri nominali.

La posizione di montaggio dello scambiatore di calore è indicata nel disegno. Qualsiasi modifica delle condizioni di montaggio deve essere concordata con il produttore.

I collegamenti agli scambiatori di calore WätaS devono essere eseguiti in modo tale da non limitarne la dilatazione.

Se nell'impianto (ventilazione, climatizzazione, ecc.) è installato un regolatore di portata (VSR), lo scambiatore di calore deve essere sempre montato dopo il VSR!

Per ottenere le prestazioni indicate nella scheda tecnica, è indispensabile che lo scambiatore di calore venga alimentato e defluito su tutta la superficie e che il modo di funzionamento sia conforme alle temperature e correnti del fluido richieste e confermate!

I nostri scambiatori di calore non sono progettati per assorbire forze esterne, quali forze di condotti o ugelli. È essenziale impedire che queste forze siano assorbite. Se non è possibile escludere forze esterne durante i lavori di montaggio, è necessario adottare misure di compensazione adeguate (controsoffitto, ecc.).
Durante l'installazione degli scambiatori di calore è necessario assicurarsi che non vi siano combinazioni di materiali che inneschino o accelerino i processi elettrochimici.

È necessario garantire la ventilazione e lo svuotamento.

La condensa stagnante provoca corrosione e può traboccare, ad esempio, dalla bacinella di raccolta della condensa. Per questo motivo si consiglia di utilizzare sempre un sifone per lo scarico della condensa. Lo scarico della condensa è inoltre chiaramente supportato da una leggera inclinazione (da 1 a 3° verso lo scarico).

In presenza di flussi in entrata non considerati nella progettazione, quali correnti pulsanti o eccitazioni meccaniche, è necessario effettuare un test con noi prima della messa in funzione.

4.1 Punti di trasferimento

Collegamenti agli scambiatori di calore
Le tubazioni che conducono allo scambiatore di calore devono essere fissate. In nessun caso durante l'installazione nelle tubazioni o nel sistema di canalizzazione devono verificarsi forze di leva che possono agire sul collettore o sull'intero scambiatore di calore. Se è inevitabile l'uso di tubi flessibili (antivibranti, ecc.), si devono utilizzare apparecchiature adatte al modo di funzionamento più difficile in cui lo scambiatore di calore deve funzionare e alle condizioni di funzionamento previste. Particolare attenzione deve essere prestata per garantire che il cliente fornisca una protezione contro i movimenti di piegatura o torsione e contro i danni termici.

5. Parametri tecnici

Vedere la documentazione di progetto (scheda tecnica approvata e/o disegno).

6. Installazione/Messa in servizio

6.1 Informazioni generali

L'installazione e la messa in funzione devono essere eseguite esclusivamente da personale specializzato, qualificato e istruito di un'azienda specializzata. Devono essere adottate tutte le misure di controllo, installazione e messa in funzione usuali secondo lo stato dell'arte (test di pressione rinnovato per periodi di stoccaggio più lunghi; rimozione dell'acqua residua dai tubi con aria compressa; controllo della sovrappressione esistente alla consegna nelle stesse condizioni).

6.2 Funzionamento

6.2.1 Informazioni generali

Ogni scambiatore di calore deve essere controllato prima della messa in funzione per rilevare eventuali difetti visibili.

Gli scambiatori di calore non devono essere azionati con acqua o altri fluidi inquinati. Se necessario, i filtri devono essere installati dal cliente. Soprattutto per gli scambiatori di calore con tubi di rame, l'acqua pulita e priva di ossigeno deve essere sempre presente nel circuito. Si consiglia inoltre di utilizzare i nostri scambiatori di calore con acqua con pH compreso tra 7 e 10.

Avvertenza! Se i nostri scambiatori di calore vengono utilizzati in sistemi aperti in cui, ad esempio, viene utilizzata acqua di pozzo, acqua di fiume o fluidi simili, l'uso di tubi di rame può provocare danni da corrosione. Le contromisure, come ad esempio una diversa scelta del materiale, devono essere concordate con le aziende specializzate coinvolte e con WätaS già al momento della richiesta.

In particolare per gli scambiatori di calore che non funzionano con miscela incongelabile, deve essere garantita una protezione antigelo. Tutte le misure necessarie devono essere prese dal gestore dell'impianto. Anche gli scambiatori di calore a miscela incongelabile sono a rischio di gelo al di sopra di un determinato range di temperature esterne!

6.2.2 Messa in funzione di scambiatori di calore con acqua, acqua glicolica o olio diatermico come mezzo di riscaldamento

Per la messa in funzione di questi scambiatori di calore attenersi alla seguente procedura:

1. Per evitare sacche d'aria all'interno dello scambiatore di calore, assicurare una ventilazione perfetta durante il riempimento.
2. Dopo l'accensione delle pompe aprire leggermente la valvola a tre vie del motore e attendere che lo scambiatore di calore si riscaldi completamente e uniformemente.
3. Aprite ora con cautela la valvola a tre vie completamente con il ventilatore acceso.

7. Pulizia degli scambiatori di calore

Generale

Attenzione: la pulizia è necessaria con regolarità. In caso contrario, le prestazioni di uno scambiatore di calore possono essere ridotte al minimo.

Gli scambiatori di calore a pacco alettato di WätaS sono generalmente in alluminio, rame, acciaio o acciaio inox. A volte sullo scambiatore di calore vengono utilizzate combinazioni di questi materiali. Le alette hanno uno spessore da 0,12 a 0,2 mm e i tubi uno spessore di parete da 0,3 a 0,5 mm.
La contaminazione delle alette porta a una perdita di prestazioni, aumenta la perdita di pressione sul lato aria e può causare o accelerare la corrosione del pacco alettato. Inoltre, vi è una maggiore necessità di flusso d'aria e quindi un aumento significativo del consumo energetico del ventilatore.

I depositi nella vaschetta di raccolta condensa, nello scarico della condensa e/o nel sifone collegato possono compromettere o impedire lo scarico della condensa. Il flusso libero deve essere controllato e, se necessario, ripristinato.

La posizione dello scambiatore di calore deve essere pulita, polvere e sporcizia non devono ostruire il trasferimento di calore. L'aria scorre attraverso le alette della maggior parte degli scambiatori di calore. Si deve verificare che prevalga anche l'aria atmosferica di progetto, priva di grasso, olio e polvere. Evitare e, se presenti, rimuovere i componenti adesivi o appiccicosi. Se necessario, l'operatore deve essere informato. I filtri devono essere installati a monte, in modo che determinati componenti corrosivi dell'aria non distruggano le alette e i tubi.

Poiché ciò non è sempre garantito, gli scambiatori di calore devono essere puliti e sottoposti a regolare manutenzione.

Gli **scambiatori di calore in acciaio inox** e i loro componenti sono esposti a sollecitazioni diverse a seconda della loro posizione e dell'ambiente, ad esempio dovute a:

- Contatto della superficie con sostanze chimiche da costruzione che si depositano sulla superficie (ad es. polvere di calce o cemento, vapori acidi, ecc.).
- Montaggio con utensili in acciaio che in precedenza sono venuti a contatto con il ferro normale.
- Scintille volanti che, ad esempio, entrano in contatto con la superficie durante la rettifica.
- Elevata umidità con contenuto di sale vicino al mare.
- Contatto della superficie con acqua nebulizzata contenente sali disgelanti in vicinanza delle strade.
- Contatto con cloruri o altre sostanze nocive.
- Utilizzo di detergenti errati o intervalli di pulizia troppo lunghi per la quale si raccomanda vivamente di utilizzare detergenti di profondità ("BF Inosoft", "Inox Finish Pflegespray" o simili).

Verificare che gli scambiatori di calore zincati, stagnati o con altri tipi di rivestimento siano compatibili con l'ambiente industriale.

Per evitare la ruggine bianca o la corrosione, l'acqua che si forma (senza contenuti aggressivi) deve poter defluire o evaporare.

La frequenza e l'entità della pulizia dipendono dal tipo di utilizzo e dalle conseguenti sollecitazioni sullo scambiatore di calore, nonché dal grado di contaminazione.

La pulizia può essere effettuata con aria compressa o risciacquo. Le alette e i tubi non devono essere danneggiati. Il lavaggio viene effettuato con speciali sistemi di pulizia industriale e con l'utilizzo di vari additivi chimici, che devono essere scelti in base al tipo di contaminazione, all'area di applicazione degli scambiatori di calore e ai materiali utilizzati. Il produttore del detergente deve confermare la sua innocuità nei confronti dei materiali dello scambiatore di calore. Per evitare residui di detergenti sulle alette, si consiglia di risciacquare con acqua pulita e asciugare con aria compressa. Quando si pulisce con aria compressa, assicurarsi che il getto d'aria compressa venga utilizzato ad una distanza sufficiente e parallelamente alla direzione delle alette per evitare che vengano distrutte.

La pulizia con apparecchiature o prodotti chimici sbagliati aumenta il rischio di distruzione delle alette e/o dei tubi o di corrosione prematura dello scambiatore di calore. Ciò annullerà la garanzia. Per questi motivi, la pulizia deve essere eseguita da personale qualificato e istruito a intervalli specificati, a seconda del grado di sporcizia, ma almeno una volta all'anno.

La pulizia/manutenzione deve essere effettuata solo in condizioni di assenza di gelo.

8. Responsabilità e garanzia

Siamo responsabili per eventuali pretese legali derivanti dal rapporto contrattuale esclusivamente nell'ambito dell'obbligo di garanzia concordato nel contratto principale.

Si declina ogni responsabilità del fabbricante in caso di:

- uso improprio o non adeguato dello scambiatore di calore
- modifiche ad uno scambiatore di calore non approvate dal fabbricante
- installazione, uso, manutenzione o pulizia improprie

Durante il trasporto, l'installazione, il montaggio, la messa in funzione, il funzionamento, la manutenzione e la pulizia, nonché durante lo smontaggio, è necessario ricorrere a personale qualificato e istruito.

Se è possibile dimostrare che sono stati commessi errori di montaggio, uso e/o funzionamento, si applica l'esclusione della responsabilità giudiziaria.

Wätas declina ogni garanzia in caso di inosservanza delle istruzioni di installazione e di diligenza.

In alcuni casi, previa autorizzazione scritta del produttore, sono possibili adattamenti e/o modifiche di uno scambiatore di calore.

Saremo molto grati per qualsiasi suggerimento di miglioramento e saremo lieti di prenderlo in considerazione.